

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-278759

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl. H04Q 7/38
H04B 1/69
H04L 29/08

(21)Application number : 11-084018

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.03.1999

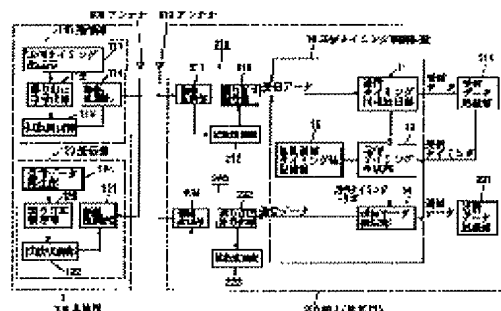
(72)Inventor : SHIMAZAKI YOSHIHITO
ITO KATSUTOSHI
ARAKI SATORU

(54) TRANSMISSION TIMING CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute transmission timing control capable of changing burst timing by extracting transmission timing information from received data transmitted from a base station to a terminal, forming a transmission timing trigger and generating transmission data.

SOLUTION: At receiving data from plural terminals 200, a base station 100 instructs respective terminals 200 to move transmission timing in order to intersect spread codes allocated to respective terminals 200 at right angles. The instruction is sent by inserting it into data generated by a transmission timing generation part 111 in the base station 100. In this case, training is executed between the base stations 100 and each terminal 200 and the transmission timing used as an initial value is stored in an initial value transmission timing storage part. The initial part of burst data sent from the terminal 200 uses the initial value obtained by training and a transmission timing generation part 12 outputs a transmission timing trigger to a transmission data generation part 14.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-278759

(P2000-278759A)

(43) 公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N 5 K 0 2 2

H 0 4 B 1/69

H 0 4 J 13/00

C 5 K 0 3 4

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-84018

(22) 出願日 平成11年3月26日(1999.3.26)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 島崎 良仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 伊東 克俊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100083840

弁理士 前田 実

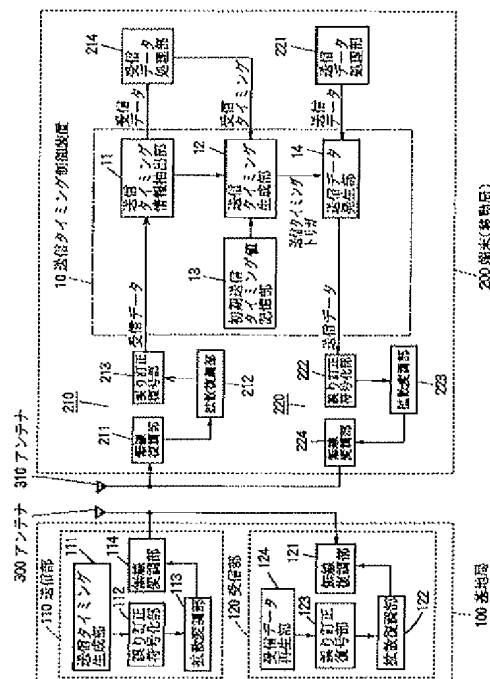
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信タイミング制御装置

(57) 【要約】

【課題】 基地局からの指示でバーストタイミングを可変する送信タイミング制御を行うことができ、基地局で受信される信号を最適に直交させることができる送信タイミング制御装置を提供する。

【解決手段】 送信タイミング制御装置10は、基地局100からのデータから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報から送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、端末200が最初に送る送信タイミングを基地局100とのトレーニングで求めた初期値を記憶する初期送信タイミング値記憶部13と、送信タイミング生成部12の送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とを備えて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と双方向通信が可能な端末の送信バーストタイミング制御を行う送信タイミング制御装置において、

前記基地局は、

前記端末の送信タイミングを変更するための送信タイミング情報を送出する手段を備え、

前記端末は、

前記基地局から送られてきた受信データから送信タイミング情報を抽出する抽出手段と、

最初に送る送信タイミング値を記憶する初期送信タイミング値記憶手段と、

前記送信タイミング情報及び前記送信タイミング値から送信タイミングトリガを生成する送信タイミング生成手段と、

生成された送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生手段とを備えたことを特徴とする送信タイミング制御装置。

【請求項2】 基地局と双方向通信が可能な端末の送信バーストタイミング制御を行う送信タイミング制御装置において、

前記基地局は、

前記端末の送信タイミングを変更するための送信タイミング情報を送出する手段を備え、

前記端末は、

前記基地局から送られてきた受信データから送信タイミング情報を抽出する抽出手段と、

端末が送信するバーストデータの最後の送信タイミング値を記憶する前送信タイミング値記憶手段と、

前記送信タイミング情報及び前記前送信タイミング値から送信タイミングトリガを生成する送信タイミング生成手段と、

生成された送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生手段とを備えたことを特徴とする送信タイミング制御装置。

【請求項3】 前記送信タイミング情報をカウントするカウンタ手段を備え、

前記送信タイミング生成手段は、

前記カウンタ手段の出力に基づいて送信タイミングトリガを生成することを特徴とする請求項1又は2の何れかに記載の送信タイミング制御装置。

【請求項4】 前記送信タイミング情報の過去値を記憶する記憶手段を備え、

前記送信タイミング生成手段は、

前記記憶手段に記憶された過去値に基づいて送信タイミングトリガを生成することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の送信タイミング制御装置。

【請求項5】 前記送信タイミング情報に重み付けを行う重み付加手段を備え、

前記送信タイミング生成手段は、

前記重み付加手段により重み付けされた送信タイミング情報に基づいて送信タイミングトリガを生成することを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の送信タイミング制御装置。

【請求項6】 前記送信タイミング情報を符号変換する符号変換手段と、

前記符号変換手段の出力と累積手段の出力を加算する加算手段と、

前記加算手段による加算結果を累積する累積手段と、

10 閾値を格納する閾値格納手段と、

前記累積手段による累積値と前記閾値を比較する比較手段とを備え、

前記送信タイミング生成手段は、

前記比較手段の出力に基づいて送信タイミングトリガを生成することを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の送信タイミング制御装置。

【請求項7】 前記符号変換手段により符号変換された送信タイミング情報のシフトして送信タイミング量を変化させるシフト手段を備え、

前記加算手段は、

前記シフト手段の出力と前記累積手段の出力を加算することを特徴とする請求項6記載の送信タイミング制御装置。

【請求項8】 前記初期送信タイミング値記憶手段は、基地局と端末のトレーニングで得られた送信タイミングの初期値を記憶することを特徴とする請求項1記載の送信タイミング制御装置。

【請求項9】 前記記憶手段は、

前記送信タイミング情報の前回、前々回の値を過去値として記憶することを特徴とする請求項4記載の送信タイミング制御装置。

【請求項10】 前記双方向通信は、スペクトラム拡散及び符号分割多元接続（CDMA：Code Division Multiple Access）を用いた移動体通信であることを特徴とする請求項1又は2の何れかに記載の送信タイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信の送受信系の送信タイミング制御装置に係り、特に、基地局と端末間のデータを送受するCDMA方式を用いた通信システムにおいて、端末からデータをバーストで送信する場合の送信タイミングを制御する送信タイミング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】スペクトラム拡散方式の一つである直接拡散（DS：Direct Sequence）を用いた方式では、通信したい情報速度よりビットレートの大きなPN（pseudo noise：疑似雑音）コードを用いて搬送波を変調して、周波数を拡散して送信する。受信側では、受信した

電波の中からPNコードと同じビット列をもつ信号だけを相関器で取り出し、情報データに復元する。CDMAでは、例えば直接拡散は、同一周波数を利用するユーザなどの送信局は疑似直交したコードで分離されている。

【0003】また、CDMA方式無線システムでは、基地局と端末間のデータ送受において、特に、端末からデータをバーストで送信する送信タイミング制御を行うものがある。

【0004】従来、この種の端末の送信バーストのタイミング制御を行うCDMA方式無線システムに関して
10 は、「TIA (Telecommunications Industry Association) / EIA (Electronic Industries Association) / IS-95」に記載されているが、端末で固定の送信タイミング制御を行うだけであり、基地局からの指示で送信タイミング制御を行うシステムはない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のIS-95システムの送信タイミング制御方法にあつては、端末がシステムで定められたある一定のタイミングで送信するため、基地局では複数の端末を受信する場合に、
20 各端末に割り当てた拡散符号が最適に直交しないという問題点があった。拡散符号が最適に直交しないと、CDMA方式無線システムにおける品質が低下する。

【0006】本発明は、基地局からの指示でバーストタイミングを可変する送信タイミング制御を行うことができ、基地局で受信される信号を最適に直交させることができる送信タイミング制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る送信タイミ
30 ング制御装置は、基地局と双方向通信が可能な端末の送信バーストタイミング制御を行う送信タイミング制御装置において、基地局は、端末の送信タイミングを変更するための送信タイミング情報を送出する手段を備え、端末は、基地局から送られてきた受信データから送信タイミング情報を抽出する抽出手段と、最初に送る送信タイミング値を記憶する初期送信タイミング値記憶手段と、送信タイミング情報及び送信タイミング値から送信タイミングトリガを生成する送信タイミング生成手段と、生成された送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】本発明に係る送信タイミング制御装置は、基地局と双方向通信が可能な端末の送信バーストタイミング制御を行う送信タイミング制御装置において、基地局は、端末の送信タイミングを変更するための送信タイミング情報を送出する手段を備え、端末は、基地局から送られてきた受信データから送信タイミング情報を抽出する抽出手段と、端末が送信するバーストデータの最後の送信タイミング値を記憶する前送信タイミング値記憶
50

手段と、送信タイミング情報及び前送信タイミング値から送信タイミングトリガを生成する送信タイミング生成手段と、生成された送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】本発明に係る送信タイミング制御装置は、送信タイミング情報をカウントするカウンタ手段を備え、送信タイミング生成手段は、カウンタ手段の出力に基づいて送信タイミングトリガを生成するものであつてもよい。

【0010】本発明に係る送信タイミング制御装置は、送信タイミング情報の過去値を記憶する記憶手段を備え、送信タイミング生成手段は、記憶手段に記憶された過去値に基づいて送信タイミングトリガを生成するものであつてもよい。

【0011】本発明に係る送信タイミング制御装置は、送信タイミング情報に重み付けを行う重み付け加算手段を備え、送信タイミング生成手段は、重み付け加算手段により重み付けされた送信タイミング情報に基づいて送信タイミングトリガを生成するものであつてもよい。

【0012】本発明に係る送信タイミング制御装置は、送信タイミング情報を符号変換する符号変換手段と、符号変換手段の出力と累積手段の出力を加算する加算手段と、加算手段による加算結果を累積する累積手段と、閾値を格納する閾値格納手段と、累積手段による累積値と閾値を比較する比較手段とを備え、送信タイミング生成手段は、比較手段の出力に基づいて送信タイミングトリガを生成するものであつてもよい。

【0013】本発明に係る送信タイミング制御装置は、符号変換手段により符号変換された送信タイミング情報のシフトして送信タイミング量を変化させるシフト手段を備え、加算手段は、シフト手段の出力と累積手段の出力を加算するものであつてもよい。

【0014】上記初期送信タイミング値記憶手段は、基地局と端末のトレーニングで得られた送信タイミングの初期値を記憶するものであつてもよく、また、上記記憶手段は、送信タイミング情報の前回、前々回の値を過去値として記憶するものであつてもよい。

【0015】上記双方向通信は、スペクトラム拡散及び符号分割多元接続 (CDMA) を用いた移動体通信であつてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

第1の実施形態

図1は本発明の第1の実施形態に係る移動体通信の送受信系の構成を示すブロック図であり、CDMAを用いた通信システムに適用した例である。

【0017】図1において、100は端末の送信タイミングを変更するために送信タイミング情報を送出可能な

基地局、200は基地局からの送信タイミング情報から、バーストタイミングを変更する手段を備えた移動局である端末、300、310は基地局100、端末200のアンテナである。上記基地局100、端末200は、それぞれ以下のような送信側及び受信側から構成される。

【0018】基地局100の送信部110は、送信タイミング生成部111、誤り訂正符号化部112、拡散変調部113及び無線変調部114から構成され、無線変調部114はアンテナ300に接続される。また、基地局100の受信部120は、無線復調部（無線受信部）121、拡散復調部122、誤り訂正復号部123及び受信データ再生部124から構成される。

【0019】送信タイミング生成部111は、端末の送信タイミングを変更するために基地局100が端末200に対して送る送信タイミング情報を生成する。

【0020】誤り訂正符号化部112は、誤り検出用のCRC（cyclic redundancy check：巡回冗長検査符号）係数算出、たたみこみ符号化、インタリーブ変換を行う。

【0021】一方、端末200は、基地局からの指示で送信タイミング制御を行う送信タイミング制御装置10と、送信タイミング制御装置10を通して入力された受信データを受信する受信部210と、送信タイミング制御装置10により制御された送信タイミングで送信データを送信する送信部220とから構成される。

【0022】端末200の受信部210は、アンテナ310に接続された無線復調部（無線受信部）211、拡散復調部212、誤り訂正復号部213及び受信データ処理部214から構成される。また、端末200の送信部220は、送信データ処理部221、誤り訂正符号化部222、拡散変調部223及び無線変調部224から構成される。

【0023】送信タイミング制御装置10は、端末において基地局からの送信タイミング情報からバーストタイミングを変更する送信タイミング制御を行うものであり、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11（抽出手段）と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12（送信タイミング生成手段）と、基地局と端末のトレーニングで得られた送信タイミングの初期値を記憶する初期送信タイミング値記憶部13（初期送信タイミング値記憶手段）と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14（送信データ発生手段）とから構成される。

【0024】以下、上述のように構成されたCDMAを用いた移動体通信の送受信系の動作を説明する。

〔基地局100の送信部110の動作〕基地局100は、送信タイミング生成部111により端末200が送

信すべきタイミング情報を、本来の送信データに一定の法則に従って挿入し、送信タイミング生成部111はタイミング情報が挿入された送信データを誤り訂正符号化部112に出力する。誤り訂正符号化部112では、送信データの誤り訂正符号化を行って拡散変調部113に出力する。

【0025】拡散変調部113は、誤り訂正符号化が行われた送信データをシステムクロックに同期して拡散符号BSPNで拡散変調し、拡散データを生成する。拡散データは、無線変調部114により無線周波数に変換されてアンテナ300端から無線信号で端末200へ送信される。

〔端末200の受信部210の動作〕基地局100からの無線信号は、端末200のアンテナ310端で受信され、無線復調部211でベースバンドの信号に復調された後、拡散復調部212に送る。拡散復調部212ではこのデータを拡散符号BSPNを用いて復調し復調データを生成する。

【0026】誤り訂正復号部213では、無線復調部211で復調したデータを誤り訂正復号して復号データを生成し、この復号データは、送信タイミング制御装置10の送信タイミング情報抽出部11を通して受信データ処理部214に出力される。受信データ処理部214では、受信データの各種処理を行うとともに、受信データの受信タイミングを送信タイミング生成部12に出力する。

〔端末200の送信部220の動作〕端末200の送信部220は、送信部220の送信データ処理部221で処理した送信データを、送信タイミング制御装置10の送信データ発生部14に入力し、送信データ発生部14により発生した送信タイミングで誤り訂正符号化部222に出力する。

【0027】誤り訂正符号化部222は、この送信データに対して誤り訂正符号化を行って拡散変調部223に出力する。拡散変調部223では、誤り訂正符号化が行われたデータを読み込み、さらに、前記受信部210の拡散符号BSPNに同期した別の拡散符号PSPNを用いて拡散変調を行い拡散データを生成する。生成された拡散データは、無線変調部224を介してアンテナ310端で電波へ変換され、基地局100へ送信される。

〔送信タイミング制御装置10の動作〕受信データが送信タイミング情報抽出部11に入力されると、送信タイミング情報抽出部11は、入力された受信データの中から、定められた位置に挿入されている送信タイミング情報を抽出し、抽出した送信タイミング情報を送信タイミング生成部12に出力する。また、送信タイミング情報抽出部11に入力された受信データを受信データ処理部214に出力する。

【0028】初期送信タイミング値記憶部13では、初期送信タイミング値を記憶しており、この初期送信タイ

ミング値は送信タイミング生成部12に出力される。

【0029】また、受信データ処理部214により得られた受信タイミングは、送信タイミング生成部12に出力される。

【0030】送信タイミング生成部12は、上記受信タイミング、送信タイミング情報及び初期送信タイミング値から端末200のバーストデータの送信タイミングである送信タイミングトリガを生成し、生成した送信タイミングトリガを送信データ発生部14に出力する。

【0031】送信データ発生部14には、送信データ処理部221からの送信データが入力され、送信データ発生部14は、この送信タイミングトリガに合わせて送信データを発生する。

【0032】次に、本実施形態の特徴部分である送信タイミング制御装置10の動作についてさらに詳細に説明する。

【0033】一般に、CDMA無線システムでは、各端末200に対して拡散符号を割り当てることによって、端末200の識別を行い、多重化している。複数の端末200を同時に受信する基地局100では、多重化された受信信号を各端末200に割り当てた直交符号で逆拡散することによって、各端末200の送信データを拡散復調している。このシステムでは拡散符号として、直交した符号を用いる。直交符号は2つの符号が直交していれば相互相関がゼロになるという直交符号の性質から、2つ以上の種類の直交符号が多重化されている場合、すべて同じタイミングで受信されることが望ましい。

【0034】したがって、基地局100は、複数の端末200を受信した結果、それぞれの端末200に割り当てた拡散符号を直交させるために、それぞれの端末200に対して送信タイミングを動かすように指示する。

【0035】通常、このような指示は、基地局100の送信タイミング生成部111により基地局100から送るデータの中に挿入して送られる。例えば、送信タイミング情報が1ビットの場合、“1”で送信タイミングを一定時間Tだけ進める、“0”でTだけ遅らせるということの意味する。

【0036】端末200は、最初の送信タイミングが分からないため、基地局100と端末200間でトレーニングが行われ、送信タイミングの初期値として使用される。この初期値が、初期送信タイミング値記憶部133に記憶される。

【0037】このようにして、端末200が送るバーストデータの最初はトレーニングによって得られた初期値を用いて、送信タイミング生成部12は送信データ発生部14に送信タイミングトリガを出力する。

【0038】次に、基地局100で送信タイミング情報が挿入された受信データから送信タイミング情報抽出部11において送信タイミング情報が抽出される。送信タイミング情報は、前述したように1ビットの場合、

“1”か“0”であり、抽出された“1”または“0”のビット情報が送信タイミング生成部12に入力される。

【0039】送信タイミング生成部12では、送信タイミング情報のビットが“1”であれば時間Tだけタイミングを進め、また“0”であれば時間Tだけタイミングを遅らせるようにして送信タイミングトリガを生成し、この送信タイミングトリガを送信データ発生部14に出力する。

【0040】送信データ発生部14は、送信タイミング生成部12から得た送信タイミングトリガをもとに、送信データを出力する。

【0041】このようにして、基地局100からの指示に従って、端末200では送信データのタイミングを変更していく。

【0042】以上のようにして、トレーニングによって得られた初期値と、基地局100からの指示によって端末200は送信するタイミングを変更していくことによって、基地局100では、常に最適な直交性がより早く得られることになり、品質の良いCDMA無線システムが構築される。

【0043】以上説明したように、第1の実施形態に係る送信タイミング制御装置10は、基地局100からのデータから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報から送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、端末200が最初に送る送信タイミングを基地局100とのトレーニングで求めた初期値を記憶する初期送信タイミング値記憶部13と、送信タイミング生成部12の送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とを備えて構成したので、基地局100からの指示によって端末200は送信するタイミングを変更していくことによって、基地局100では、常に最適な直交性がより早く得られることになり、品質の良いCDMA無線システムが構築できる。

第2の実施形態

図2は本発明の第2の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図1と同一構成部分には同一符号を付している。また、図2に示さない移動体通信の送受信系の全体構成は、第1の実施形態と同様である。

【0044】図2において、送信タイミング制御装置20は、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、端末の送信するバーストデータの最後の送信タイミングを記憶する前送信タイミング値記憶部21（前送信タイミング値記憶手段）と、送信

タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とから構成される。

【0045】第2の実施形態は、前記図1の初期送信タイミング値記憶部13に代えて前送信タイミング値記憶部21を設けた構成となっている。

【0046】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置20の動作を説明する。なお、送受信系全体の動作、及び送信タイミング制御装置の基本動作については第1の実施形態と同様であるため、この部分の動作説明は省略する。

【0047】第1の実施形態では、基地局100と端末200のトレーニングによって定められた送信タイミングを初期値として、バーストデータの最初は常に初期値のタイミングで送信を開始しているが、トレーニング時の基地局100と端末200の伝播の状態が著しく異なれば、一つのバースト内で最適にならないことがある。

【0048】そこで、第2の実施形態では、前バーストの最後のタイミング値を次のバーストの初期値にするように構成する。これにより、より早く最適な状態にするものである。

【0049】まず、トレーニングによって得られた送信タイミングの初期値が、前送信タイミング値記憶部21に記憶される。

【0050】次に、第1の実施形態と同様に基地局100からの指示に従って、端末200では送信データのタイミングを変更していき、送信するデータのバーストが終わると、前送信タイミング値記憶部21には、送信タイミング生成部12から入力される、最後に送信したタイミング値が記憶されることになる。

【0051】送信タイミング生成部12では、次からは前送信タイミング値記憶部21の値を用いて、送信するバーストの最初の送信タイミングトリガを生成し、送信データ発生部14に出力する。

【0052】送信データ発生部14は、この送信タイミングトリガに合わせて送信データを発生する。

【0053】以上のようにして、トレーニングによって得られた初期値を、端末200は送信するデータのバースト毎に更新していくことによって、基地局100では、常に最適な直交性がより早く得られることになり、品質の良いCDMA無線システムが構築される。

【0054】以上説明したように、第2の実施形態に係る送信タイミング制御装置20は、端末の送信するバーストデータの最後の送信タイミングを記憶する前送信タイミング値記憶部21を設けているので、第1の実施形態と同様の効果に加えて、伝播特性によっては最適な直交性がより早く得られるという効果が得られる。

第3の実施形態

図3は本発明の第3の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図1と同

一構成部分には同一符号を付している。

【0055】図3において、送信タイミング制御装置30は、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報をカウントするためのカウンタ部31（カウンタ手段）と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、基地局と端末のトレーニングで得られた送信タイミングの初期値を記憶する初期送信タイミング値記憶部13と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とから構成される。

【0056】第3の実施形態は、前記図1の構成に、さらに送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報をカウントするためのカウンタ21を設けた構成となっている。

【0057】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置30の動作を説明する。

【0058】第1及び第2の実施形態では、基地局100からの送信タイミング情報に合わせて、端末200は送信タイミングを常に変更しているが、送信タイミング情報がある一定時間連続して、進ませる方向または遅らせる方向で同じであれば、常に変更するのではなく、一定時間分まとめてタイミングを変えた方が、送信データ発生部14を動作させる回数が減り、例えばハードウェアで実現した場合に消費電力を削減できることが利点として挙げられる。第3の実施形態は、このような動作を実現するものである。

【0059】第1の実施形態で述べたように送信タイミング情報が、1ビットの場合、“1”か“0”であり、抽出された“1”または“0”のビット情報が送信タイミング生成部12に入力される。

【0060】いま、ある一定時間に連続して“1”または“0”が続く回数をM（Mは任意の正整数）とすると、送信タイミング生成部12は、M回連続して“1”または“0”が送信タイミング情報抽出部11で出力されたとき、前記時間T×M回分の時間だけ遅らせるまたは進ませるように変更した送信タイミングトリガを送信データ発生部14に出力する。

【0061】上記送信タイミング情報のビットは、連続して“1”または“0”が続くことが必要であり、続かない場合は、その度に送信タイミングを変更する必要がある。

【0062】カウンタ21は、上記のように、M回連続して“1”または“0”をカウントし、1回前のビットと異なれば、送信タイミング生成部12に送信タイミング変更回数を指示する。すなわち、カウンタ21は、M回連続して“1”または“0”が続けば、カウント値「M」を出力し、1回前のビットと異なれば、カウント値「1」を出力する。ここで、ビットが2回からM-1

10

20

30

40

50

回の間は何も値を出力しない。

【0063】タイミング生成部12は、カウンタ21からの出力がないときは送信データ発生部14に送信タイミングトリガを出力しない。

【0064】このようにして、連続して送信タイミングを進ませるまたは遅らせる場合は、連続した分だけ一括して変更することによって、送信データ発生部14の動作を削減したCDMA無線システムが構築される。

【0065】以上説明したように、第3の実施形態に係る送信タイミング制御装置30は、送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報をカウントするためのカウンタ部31を設けているので、第1の実施形態と同様の効果に加えて、送信データ発生部14を動作させる回数を減らすことができ、例えばハードウェアで実現した場合に消費電力を削減できる。

第4の実施形態

図4は本発明の第4の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図3と同一構成部分には同一符号を付している。

【0066】図4において、送信タイミング制御装置40は、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報をカウントするためのカウンタ部31と、送信タイミング情報の前回、前々回の値を記憶する記憶部41（記憶手段）と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、基地局と端末のトレーニングで得られた送信タイミングの初期値を記憶する初期送信タイミング値記憶部13と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とから構成される。

【0067】第3の実施形態は、前記図3の構成に、さらに送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報の前回、前々回の値を記憶する記憶部41を設けた構成となっている。

【0068】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置40の動作を説明する。

【0069】第3の実施形態では、基地局100からの送信タイミング情報が前回と異なれば、端末200は送信タイミングを常に変更しているが、前々回と前回と現在の値を比較した場合に、例えば前々回が“時間Tだけ進ませる”、前回が“時間Tだけ遅らせる”、現在が“時間Tだけ進ませる”のであれば、3回の合計では時間Tだけ送信タイミングを進ませた方が、送信データ発生部14を動作させる回数が減り、例えばハードウェアで実現した場合に消費電力を削減できることが利点として挙げられる。

【0070】第4の実施形態では、上記の方法を実現するために、記憶部41に前々回、前回の送信タイミング情報を記憶している。

【0071】カウンタ21は、記憶部41から得られる前々回、前回の送信タイミング情報と送信タイミング情報抽出部11から得られる現在の送信タイミング情報をもとに、送信タイミング生成部12に送信タイミング変更回数を指示する。すなわち、前々回、前回、現在の値が順に“1”、“0”、“1”である場合には、カウンタ21は、前々回及び前回のときには、送信タイミング生成部12には何も指示せず、現時には“1”を指示する。

【0072】ここで、端末200が送信タイミングを変更する場合の時間の遅れについて説明する。

【0073】前々回及び前回の送信タイミング情報を記憶部41に記憶させておくために、実際の送信タイミングの変更は2回分遅延することになる。

【0074】したがって、送信タイミングを進ませるまたは遅らせるという指示が順番に来る場合は、偶数回分の送信タイミング情報を記憶させておき、現在の情報と合わせると、一回だけタイミング情報を進ませるか遅らせるかで良いことが分かる。

【0075】このことから、順番に指示された回数分後に一回だけ時間T分送信タイミングを遅らせるまたは進ませることによって、送信データ発生部14の動作を削減したCDMA無線システムが構築される。

【0076】以上説明したように、第4実施形態に係る送信タイミング制御装置40は、送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報の前回、前々回の値を記憶する記憶部41を設けているので、第1の実施形態と同様の効果に加えて、第3の実施形態よりもさらに送信データ発生部14の動作を削減できるという効果が得られる。

第5の実施形態

図5は本発明の第5の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図1と同一構成部分には同一符号を付している。

【0077】図5において、送信タイミング制御装置50は、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報を重み付けする送信タイミング情報重み付加部51（重み付加手段）と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、端末の送信するバーストデータの最後の送信タイミングを記憶する前送信タイミング値記憶部21と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とから構成される。

【0078】第5の実施形態は、前記図1の構成に、さ

らに送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報を重み付けする送信タイミング情報重み付加部51を付加した構成となっている。

【0079】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置50の動作を説明する。

【0080】第1の実施形態では、基地局100からの送信タイミング情報を1ビットとし、この送信タイミング情報の1ビットにより“時間Tだけ進ませる”、または“時間Tだけ遅らせる”としているが、送信タイミング情報を2ビットとすると以下のような動作が可能になる。例えば2ビットを用いると、等間隔ではなく、

“11”→時間4T分送信タイミングを進める

“10”→時間T分送信タイミングを進める

“01”→時間T分送信タイミングを遅らせる

“00”→時間4T分送信タイミングを遅らせる

というように、重み付けを行うことができる。

【0081】このような重み付けを行うことによって、特に初期値を求める時のトレーニングに要する時間が削減できることが利点として挙げられる。

【0082】第5の実施形態では、上記の方法を実現するために、送信タイミング情報重み付加部51により送信タイミング情報に重み付けを行っている。

【0083】送信タイミング情報重み付加部41は、送信タイミング情報抽出部11から得られる送信タイミング情報をもとに、送信タイミング生成部12に送信タイミング変更回数を指示する。すなわち、基地局100では、トレーニングの初期に一回の送信タイミング情報でタイミングを大きく変化させた後に、小さいタイミング調整を行う。

【0084】以上のようにして、送信タイミング情報に重み付けを行った結果から、時間4T分または時間T分、送信タイミングを遅らせるまたは進ませることによって、トレーニング時間を削減したCDMA無線システムが構築される。

【0085】以上説明したように、第5実施形態に係る送信タイミング制御装置50は、送信タイミング情報抽出部11から送信タイミング生成部12に出力される送信タイミング情報を重み付けする送信タイミング情報重み付加部51を設けているので、第1の実施形態と同様の効果に加えて、トレーニング時間を削減できるという効果が得られる。トレーニング時間が削減できると、基地局ではより速く最適な直交性を得ることができる。

第6の実施形態

図6は本発明の第6の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図1と同一構成部分には同一符号を付している。

【0086】図6において、送信タイミング制御装置60は、基地局から送られてくる受信データから送信タイ

ミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部11と、送信タイミング情報抽出部11からの送信タイミング情報を符号変換する符号変換部61（符号変換手段）と、符号変換部61の出力と累積部63（累積手段）の出力を加算する加算部62（加算手段）と、加算部62の結果を累積する累積部63と、累積部63の結果と閾値格納部65（閾値格納手段）からの閾値とを比較する比較部64（比較手段）と、閾値を格納する閾値格納部65と、送信タイミング情報を重み付けする送信タイミング情報重み付加部51と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部12と、端末の送信するバーストデータの最後の送信タイミングを記憶する前送信タイミング値記憶部21と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部14とから構成される。

【0087】第6の実施形態は、前記図1の構成に、さらに送信タイミング情報を符号変換する符号変換部61と、符号変換部の出力と累積部63の出力を加算する加算部62と、加算部62の結果を累積する累積部63と、累積部63の結果と閾値と比較する比較部64と、閾値を格納する閾値格納部65を付加した構成となっている。

【0088】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置60の動作を説明する。

【0089】第1及び第2の実施形態では、基地局100からの送信タイミング情報に含わせて、端末200は送信タイミングを常に変更しているが、基地局100からの送信タイミング情報がある一定時間内で“進ませる”または“遅らせる”が変動しているのであれば、常に変更するのではなく、一定時間の平均分まとめてタイミングを変えた方が、送信データ発生部14を動作させる回数が減り、例えばハードウェアで実現した場合に消費電力を削減できることが利点として挙げられる。

【0090】また、第1及び第2の実施形態では、送信タイミング情報が“1”または“0”の1ビットだけの場合、必ず送信タイミングが進むか遅れるかで変化させるようにしていた。

【0091】第6の実施形態では、一定時間の平均をとることにより、1ビットの送信タイミング情報でも、送信タイミングを変えないようにするものである。

【0092】符号変換部61では、送信タイミング情報から得られた“1”または“0”から、“1”を“1”に、“0”を“−1”に符号変換して加算部62に出力する。

【0093】加算部62では、累積部63の出力と符号変換部61の出力を加算し、累積部63に出力する。

【0094】累積部63は、加算結果を累積し、加算部62と比較部64に出力する。

【0095】比較部64は、累積部63の結果と閾値格

10

20

30

40

50

納部 65 に格納されている閾値を比較して、累積部 63 の結果が閾値よりも大きければタイミング生成部 12 に送信タイミング変更回数を指示する。

【0096】タイミング生成部 12 は、比較部 64 から送信タイミング変更回数が出力されなければ送信データ発生部 14 に送信タイミングトリガを出力しない。

【0097】以上のようにして、一定時間の平均で送信タイミングを進ませるまたは遅らせることによって、送信データ発生部 14 の動作を削減した CDMA 無線システムが構築される。

【0098】以上説明したように、第 6 実施形態に係る送信タイミング制御装置 60 は、さらに送信タイミング情報抽出部 11 を符号変換する符号変換部 61 と、符号変換部 61 の出力と累積部 63 を加算する加算部 62 と、加算部 62 の結果を累積する累積部 63 と、累積部 63 の結果と閾値を比較する比較部 64 と、閾値を格納する閾値格納部 65 とを設けているので、第 1 の実施形態と同様の効果に加えて、送信データ発生部 14 の動作をより一層削減できるという効果が得られる。

第 7 の実施形態

図 7 は本発明の第 7 の実施形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る送信タイミング制御装置の説明にあたり前記図 6 と同一構成部分には同一符号を付している。

【0099】図 7 において、送信タイミング制御装置 70 は、基地局から送られてくる受信データから送信タイミング情報を抽出する送信タイミング情報抽出部 11 と、送信タイミング情報抽出部 11 からの送信タイミング情報を符号変換する符号変換部 61 と、符号変換部 61 の出力をシフトするシフト部 71 (シフト手段) と、シフト部 71 の出力と累積部 63 の出力を加算する加算部 62 と、加算部 62 の結果を累積する累積部 63 と、累積部 63 の結果と閾値格納部 65 からの閾値とを比較する比較部 64 と、閾値を格納する閾値格納部 65 と、送信タイミング情報を重み付けする送信タイミング情報重み付加部 51 と、送信タイミング情報を解釈し、端末の送信タイミングの変更量を割り出して送信タイミングを生成する送信タイミング生成部 12 と、端末の送信するバーストデータの最後の送信タイミングを記憶する前送信タイミング値記憶部 21 と、送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生部 14 とから構成される。

【0100】第 7 の実施形態は、前記図 6 の構成に、さらに符号変換部 61 の出力をシフトするシフト部 71 を付加した構成となっている。

【0101】以下、上述のように構成された送信タイミング制御装置 70 の動作を説明する。

【0102】第 6 の実施形態では、基地局 100 からの送信タイミング情報が“1”または“0”の 1 ビットだけの場合、一回の情報で時間 T 分の送信タイミング変化

である。第 7 の実施形態では、加算する前にシフトすることによって、シフト量に合わせて送信タイミング量を変化させ、1 ビットの情報でトレーニングに要する時間が削減できるようにする。

【0103】いま、基地局 100 側で 1 ビットの情報で時間 2 T 分送信タイミングを変化させたい場合を考える。この場合、送信タイミング情報ではない通常の実データの中に、1 ビットで時間 2 T 分変化させる情報を挿入して端末 200 に送る。

10 【0104】端末 200 はその情報を受けて、シフト部 71 のシフト量を 1 ビットに設定する。

【0105】シフト部 71 は、“1”の時に左に 1 ビット、“-1”の時に右に 1 ビットシフトして、加算部 62 に出力する。同様にして、2 ビットのシフトを行えば、時間 4 T 分に相当する送信タイミング量の変化が得られる。

【0106】それ以外の動作は、第 6 の実施形態と同様である。

20 【0107】以上のようにして、1 ビットの送信タイミング情報から、一定時間の平均で送信タイミングを時間 $2^n \times T$ 分進ませるまたは遅らせることによって、トレーニングに要する時間を削減できる CDMA 無線システムが構築される。

【0108】以上説明したように、第 7 実施形態に係る送信タイミング制御装置 70 は、さらに送信タイミング情報を符号変換する符号変換部 61 の出力をシフトするシフト部 71 を設けているので、第 6 の実施形態よりも更にトレーニング時間を削減できるという効果が得られる。

30 【0109】したがって、このような特長を有する送信タイミング制御装置を基地局受信システムや移動局受信システムに適用することで、システムの送受信性能を改善することができる。

【0110】なお、上記実施形態に係る送信タイミング制御装置を、上述したような符号分割多元接続を用いた移動体通信の受信側の送信タイミング制御装置に適用することもできるが、勿論これには限定されず、移動体通信を行う通信システムであれば全ての装置 (例えば、基地局受信システムや移動局受信システム) に適用可能である。

【0111】また、上記端末の構成、送信タイミング制御装置の各回路部の構成、種類、数及び接続方法などは前述した各実施形態に限られない。

【0112】

【発明の効果】本発明に係る送信タイミング制御装置では、基地局は、端末の送信タイミングを変更するための送信タイミング情報を送出する手段を備え、端末は、基地局から送られてきた受信データから送信タイミング情報を抽出する抽出手段と、最初に送る送信タイミング値を記憶する初期送信タイミング値記憶手段と、送信タイ

ミング情報及び送信タイミング値から送信タイミングトリガを生成する送信タイミング生成手段と、生成された送信タイミングトリガをもとに送信データを発生する送信データ発生手段とを備えて構成したので、基地局からの指示でバーストタイミングを可変する送信タイミング制御を行うことができ、基地局で受信される信号を最適に直交させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明を適用した第2の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明を適用した第3の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明を適用した第4の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明を適用した第5の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

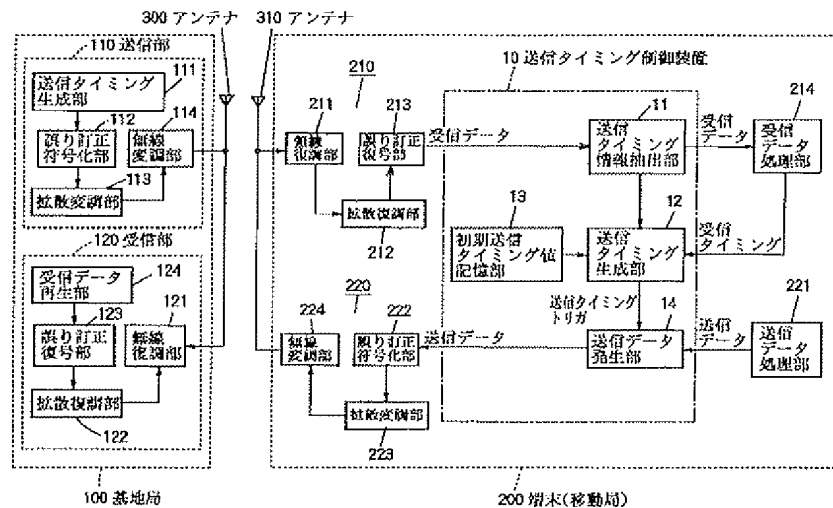
【図6】本発明を適用した第6の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明を適用した第7の実施の形態に係る送信タイミング制御装置の構成を示すブロック図である。

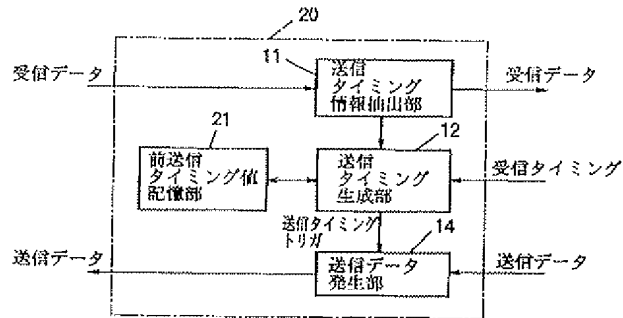
【符号の説明】

10、20、30、40、50、60、70 送信タイミング制御装置、11 送信タイミング情報抽出部（抽出手段）、12 送信タイミング生成部（送信タイミング生成手段）、13 初期送信タイミング値記憶部（初期送信タイミング値記憶手段）、14 送信データ発生部（送信データ発生手段）、21 前送信タイミング値記憶部（前送信タイミング値記憶手段）、31 カウンタ部（カウンタ手段）、41 記憶部（記憶手段）、51 送信タイミング情報重み付加部（重み付加手段）、61 符号変換部（符号変換手段）、62 加算部（加算手段）、63 累積部（累積手段）、64 比較部（比較手段）、65 閾値格納部（閾値格納手段）、71 シフト部（シフト手段）、100 基地局、110 基地局の送信部、111 送信タイミング生成部、200 端末（移動局）、210 端末の受信部、211 無線復調部（無線受信部）、212 拡散復調部、213 誤り訂正復号部、214 受信データ処理部、220 端末の送信部、221 送信データ処理部、222 誤り訂正符号化部、223 拡散変調部、224 無線変調部

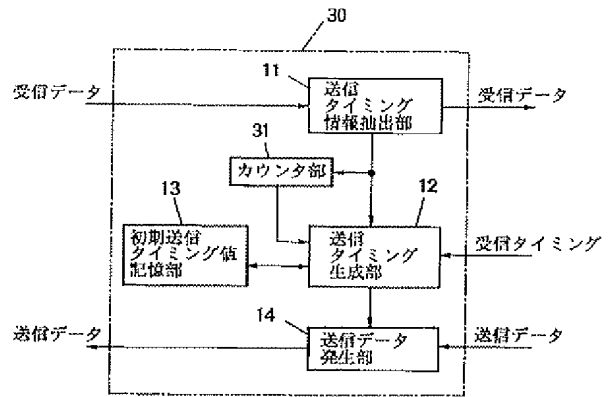
【図1】



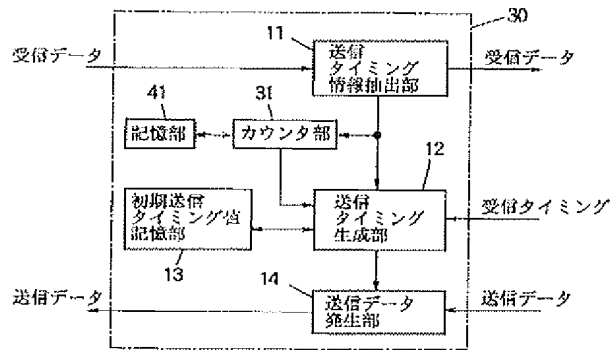
【図2】



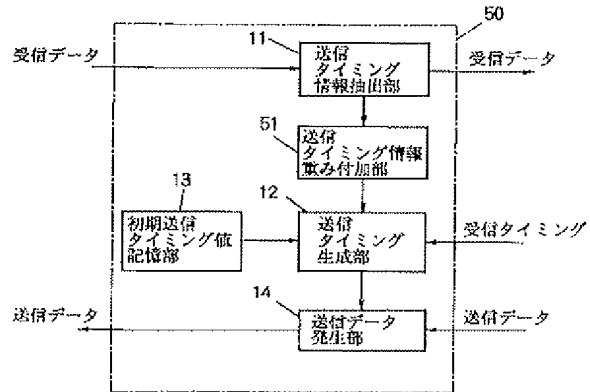
【図3】



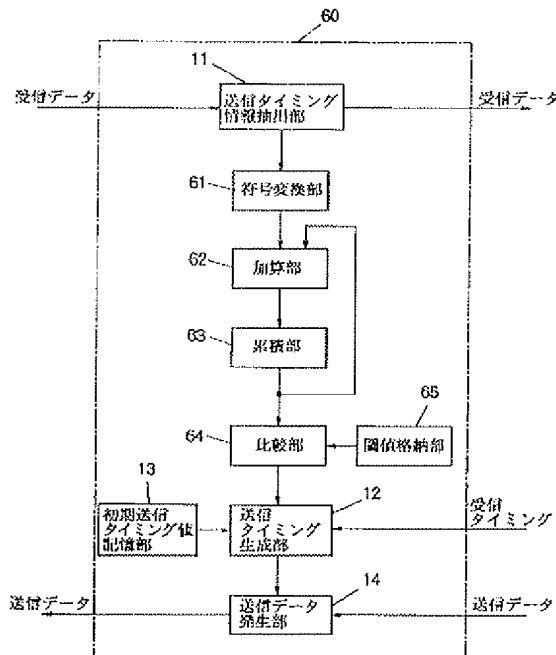
【図4】



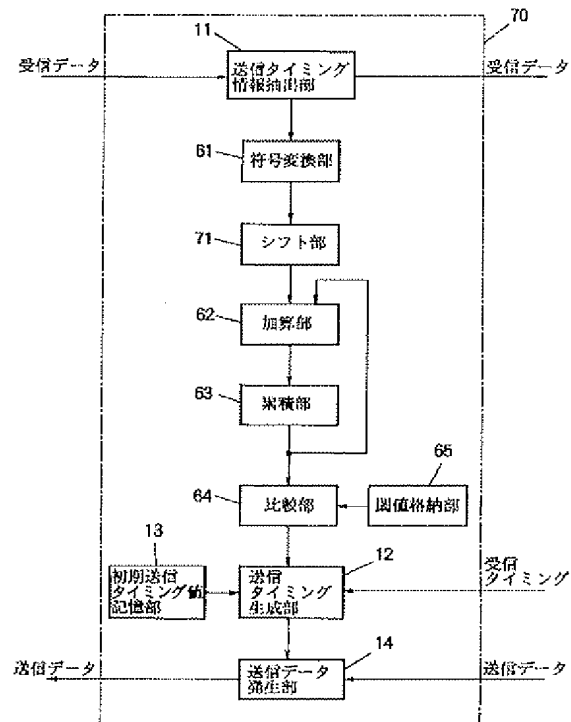
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 哲

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

30 Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21 EE36

5K034 AA05 EE03 HH01 HH02 HH06
HH26

5K067 AA23 GG10 DD11 DD25 EE02
EE10 HH23 KK15